



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 100 27 490 C 2**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 66 B 29/00**

②① Aktenzeichen: 100 27 490.0-22  
②② Anmeldetag: 2. 6. 2000  
④③ Offenlegungstag: 20. 12. 2001  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 4. 12. 2003

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Kone Corp., Helsinki, FI

⑦④ Vertreter:  
Cichy, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 58256 Ennepetal

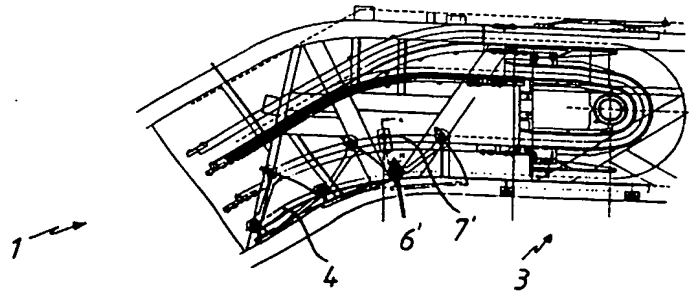
⑦② Erfinder:  
Balzer-Apke, Ludwig, 42551 Velbert, DE; Maletzki,  
Christian, 45731 Waltrop, DE; Tautz, Andreas, 45731  
Waltrop, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE	197 54 141 A1
US	56 10 374
US	55 26 256
WO	95 25 061 A1

⑤④ **Sicherheitseinrichtung für Rolltreppen und Rollsteige**

⑤⑦ Einrichtung zur Überwachung des Vorhandenseins von Stufen (4) oder Paletten (4') einer Rolltreppe oder eines Rollsteiges, gebildet durch mindestens einen berührungslos arbeitenden Initiator (7, 7'), der in Wirkverbindung mit einer Auswerte- und Steuerelektronik (11) steht, die bei Feststellen von fehlenden Stufen (4) oder Paletten (4') innerhalb des Stufen- (5) oder Palettenbandes (5') den Antrieb der Rolltreppe oder des Rollsteiges stillsetzt, dadurch gekennzeichnet, daß je Laufrichtung der Rolltreppe oder des Rollsteiges mindestens ein Initiator (7, 7') in der Nähe des jeweiligen Umlenbereiches (2, 3), insbesondere im jeweiligen Rücklauftrum, angeordnet ist, und daß die Auswerte- und Steuerelektronik (11) mehrere die Signale des Initiators (7, 7') kontrollierende unabhängig voneinander arbeitende sich gegenseitig überwachende Prozessoren (16, 17) beinhaltet.



**100 27 490 C 2**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Überwachung des Vorhandenseins von Stufen oder Paletten einer Rolltreppe oder eines Rollsteiges gem. gattungsbildendem Teil des ersten Patentanspruches.

[0002] Rolltreppen und Rollsteige müssen gemäß geltenden in- und ausländischen Sicherheitsvorschriften dergestalt ausgerüstet sein, daß sie selbsttätig stillgesetzt werden, sobald im Bereich kritischer Punkte Probleme auftreten.

[0003] Durch die US-A 5,526,256 ist eine Kontrolleinrichtung für Personenförderanlagen bekannt geworden. Vorgesehen sind ein erster sowie ein zweiter Mikrocomputer, wobei der erste Mikrocomputer über Schalter mit dem für das Anfahren der Personenförderanlage zuständigen Sicherheitselementen in Wirkverbindung steht. Die Ergebnisse werden zur Inbetriebnahme der Personenförderanlage verwendet. Der zweite Mikrocomputer überwacht das Verhalten der Sicherheitseinrichtungen auf der Grundlage von Eingangssignalen derselben. Bei Ausfall eines der Mikrocomputer wird die Personenförderanlage nicht stillgesetzt, vielmehr übernimmt der zweite Mikrocomputer die Funktion des ersten, wodurch erhebliche Risiken beim Weiterbetrieb der Personenförderanlage entstehen können, da der Fehler nicht behoben, sondern lediglich verlagert wird. Dieses 2-Prozessoren-System dient der Erhöhung der Verfügbarkeit, jedoch nicht der Sicherheit.

[0004] Im Betriebszustand der Personenförderanlage ist ein wesentlicher Problembereich das Stufen- bzw. Palettenband. Sollte tatsächlich einmal eine Stufe bzw. Palette zerbrechen oder im Rücklauftrum herausfallen, so kann es geschehen, daß im sichtbaren Bereich der Rolltreppe darauf befindliche Personen unter Umständen zu Schaden kommen, sofern die Rolltreppe oder der Rollsteig nicht unverzüglich stillgesetzt wird.

[0005] Der US-A 5,610,374 ist eine Sicherheitseinrichtung für Rolltreppen zu entnehmen, die die Merkmale des gattungsbildenden Teils des ersten Patentanspruches beinhaltet. Zum Einsatz kommen hier Smartschalter mit Näherungssensoren zum Erkennen von fehlenden Stufen. Vorgesehen ist ein unterer Fehlstufenschalter, ein oberer Fehlstufenschalter sowie ein oberer Detektor zur Erkennung fehlender Stufen. Ein jeder Näherungsinitiator ist mit einem einzelnen Prozessor verbunden.

[0006] In der WO 95/25061 ist eine Einrichtung zur Erkennung von Unregelmäßigkeiten beim Durchlauf eines Stufenbandes einer Rolltreppe an speziellen Meßpunkten zu entnehmen, wobei ein im unteren Bereich der Rolltreppe angeordneter Sensor, der mit einer Auswerte- und Steuereinrichtung verbunden ist, auf eine Achse der einen Fixpunkt bildenden durchlaufenden Stufen, ausgerichtet ist. Bei Erkennung nicht zeitgerecht sich wiederholender Signale wird die Rolltreppe abgeschaltet. Hier wird lediglich eine Fehlstufenüberwachung an sich abgehandelt, nicht jedoch deren konkrete sicherheitsgerechte Ausführung.

[0007] Ziel des Erfindungsgegenstandes ist es, eine Einrichtung zur Überwachung des Vorhandenseins von Stufen oder Paletten einer Rolltreppe oder eines Rollsteiges dahingehend weiterzubilden, daß das Fehlen von Stufen bzw. Paletten unverzüglich registriert und daß eine Stillsetzung des Antriebes auch sicher herbeigeführt wird. Zu diesem Zweck soll eine neuartige Auswertemöglichkeit auf Grundlage sicherheitsgerechter und normkonformer Maßgaben geschaffen werden.

[0008] Dieses Ziel wird durch die im kennzeichnenden Teil des ersten Patentanspruches angegebenen Merkmale er-

genstandes sind den zugehörigen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0010] Dieses Ziel wird verfahrensgemäß auch dadurch erreicht, daß die Signale des Initiators im Bereich der Auswerte- und Steuerelektronik durch mehrere sich gegenseitig überwachende Prozessoren ausgewertet und miteinander verglichen werden

[0011] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind den zugehörigen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0012] Der Erfindungsgegenstand ermöglicht nun die berührungslose Erfassung von Fehlstufen oder -paletten aufgrund charakteristischer und stets wiederkehrender Merkmale. Selbige sind an jeder Stufe bzw. Palette vorhanden.

[0013] Damit kein weiterer Aufwand betrieben werden muß, kann beispielsweise als charakteristisches Merkmal die Stufen- oder Palettenachse einer jeden Stufe oder Palette verwendet werden, die üblicherweise mit einer Laufrolle zusammenwirkt, die auf einer Führung abrollt und demzufolge immer auf gleicher Höhe angeordnet ist.

[0014] Der bzw. die Initiatoren sind vorzugsweise über einen jeweils zugeordneten Halter im Bereich des Gerüstes positioniert und werden auf das charakteristische Merkmal, beispielsweise den Bolzen der außerhalb des Antriebsstranges vorgesehenen Stufen- oder Palettenrollen, ausgerichtet.

[0015] Damit das fehlende oder defekte Bauteil (Stufe oder Palette) nicht erst in den sichtbaren Bereich der Rolltreppe oder des Rollsteiges eintreten kann, ist der bzw. sind die Initiatoren vorzugsweise im Rücklauftrum in der Nähe des Umlenkbereiches des Stufen- oder Palettenbandes vorgesehen, so daß bei Erkennung einer fehlenden Stufe bzw. Palette über die Auswerte- und Steuerelektronik unverzüglich der Antrieb der Rolltreppe bzw. des Rollsteiges stillgesetzt werden kann. Infolge der sich gegenseitig überwachenden Prozessoren ist nun eine redundante Auswertung möglich, wobei bei Ausfall eines Prozessors der dann noch aktive eine entsprechende Fehlermeldung erzeugt, so daß eine Reparatur veranlaßt werden kann und die Rolltreppe oder der Rollsteig bei Bedarf stillgesetzt wird.

[0016] Der Erfindungsgegenstand kommt insbesondere dann zum Einsatz, wenn in einschlägigen Richtlinien einiger Länder derart strenge Maßgaben gegeben sind, daß durch zwei nebeneinander angeordnete Initiatoren eine Redundanz der Erfassung und damit eine weitere Erhöhung der Sicherheit gegeben ist.

[0017] Sollte ein Initiator ausfallen, oder aber die Abstimmung der sich gegenseitig überwachenden Prozessoren nicht identisch sein, wird der Antrieb der Rolltreppe bzw. des Rollsteiges automatisch stillgesetzt.

[0018] Innerhalb der Auswerte- und Steuerelektronik sind die mit der Rolltreppe bzw. dem Rollsteig zu bewältigenden Geschwindigkeitsprofile (Normalfahrt, Schleichfahrt) abgespeichert, so daß die, sich durch ändernde Geschwindigkeiten einstellenden Durchlaufzeiten an dem bzw. den Initiatoren von der Auswerte- und Steuerelektronik problemlos erkannt werden können und dem jeweiligen Betriebszustand zugeordnet werden. Zur Einstellung auf unterschiedliche Geschwindigkeiten können sogenannte Selbstlernprogramme, wie adaptive Geschwindigkeitserkennung, Autotuning und Teach-In-Verfahren, zur Anwendung kommen.

[0019] Bei Wartungsarbeiten der Rolltreppe bzw. des Rollsteiges muß eine manuelle Fahrweise des Stufen- bzw. Palettenbandes über spezielle Schaltelemente möglich sein (Revisionsfahrbetrieb), so daß die Sicherheitseinrichtung zu diesem Zweck ausgeschaltet werden kann.

wie folgt beschrieben. Es zeigen:

[0021] Fig. 1 Prinzipskizze einer Rolltreppe mit angedeuter Sicherheitseinrichtung;

[0022] Fig. 2 Teildarstellung der Sicherheitseinrichtung;

[0023] Fig. 3 Teildarstellung der Auswerte- und Steuerelektronik in Verbindung mit den Initiatoren.

[0024] Fig. 1 zeigt eine Rolltreppe 1 mit zwei Umlenkbereichen 2, 3 für die Stufen 4 des Stufenbandes 5. Im Rücklauftrum, d. h. im nicht sichtbaren Bereich der Rolltreppe 1 sind in der Nähe der Umlenkbereiche 2, 3 Halter 6, 6' vorgesehen, die jeweils einen lediglich angedeuteten Initiator 7, 7' aufnehmen.

[0025] Fig. 2 zeigt eine Teilansicht des Halters 6. Erkennbar ist eine Stufe 4, das an der Stufe 4 angelenkte Antriebsorgan 8 sowie eine Stufenrolle 9. Ferner erkennbar ist der Halter 6, der in dieser Skizze den erfindungsgemäßen Initiator 7 trägt, der über eine Leitung 10 mit einer in Fig. 3 dargestellten Auswerte- und Steuerelektronik 11 (Fig. 3) zusammenwirkt. Der Halter 6 ist im Bereich des Gerüsts 12 befestigt. Die auf einer Führungsbahn 13 abrollende Stufenrolle 9 hat für jede Stufe 4 immer den gleichen Abstand, so daß es problemlos möglich ist, den Initiator 7 auf den hier nicht weiter erkennbaren Bolzen der Stufenrolle 9 auszurichten, so daß selbiger ein charakteristisches, stets wiederkehrendes Merkmal jeder Stufe 4 darstellt.

[0026] Fig. 3 zeigt als Prinzipskizze die Auswerte- und Steuerelektronik 11, die in Wirkverbindung mit zwei Initiatoren 7, 7' steht, die in vorgebbarem Abstand zueinander positioniert sind. Ferner erkennbar ist ein Palettenband 5' samt Paletten 4' eines nur angedeuteten Rollsteiges. Jede Palette 4' ist mit einer Palettenlaufrolle 9' ausgerüstet, die über einen Bolzen 15 mit der jeweiligen Palette 4' verbunden ist. Die Initiatoren 7, 7' sind auch hier in der Nähe des nicht weiter dargestellten Umlenkbereiches der Paletten 4' vorgesehen und auf die Höhe des Palettenbolzens 15 ausgerichtet, der ein charakteristisches und immer wiederkehrendes Merkmal darstellt.

[0027] Die Auswerte- und Steuerelektronik 11 beinhaltet zwei Mikroprozessoren 16, 17, die mit den Initiatoren 7, 7' verbunden sind. Die Mikroprozessoren 16, 17 sind über Datenleitungen 18 miteinander verbunden, so daß eine gegenseitige Überwachung gewährleistet ist. Somit kontrollieren sich die Mikroprozessoren 16, 17 nicht nur selbst auf lokal anfallende Störungen, sondern überprüfen auch, ob die dem jeweils anderen Mikroprozessor 16, 17 zugeleiteten Initiatorimpulse im Toleranzbereich liegen. Mit den Bezugszeichen 19, 20 sind einerseits die Spannungsversorgung der sogenannten Sicherheitskette und andererseits die Spannungsversorgung der Auswerte- und Steuerelektronik 11 selbst bezeichnet.

[0028] Im Falle einer Störung im Bereich eines der Initiatoren 7, 7' wird über den Mikroprozessor 16 bzw. 17 der Kontakt 21, 22 eines hier nicht weiter dargestellten Sicherheitsrelais betätigt, was zum sofortigen Stillsetzen des nicht weiter dargestellten Antriebes des Rollsteiges führt. Außerhalb der Auswerte- und Steuerelektronik 11 sind weitere Kontakte 23, 24, 25 weiterer Sicherheitselemente 26, 27, 28, z. B. Notauskontakte oder dergleichen, vorgesehen.

[0029] Sollte einer der Initiatoren 7, 7' ausfallen oder aber die untereinander ausgetauschten Startersignale der Mikroprozessoren 16, 17 nicht übereinstimmen, wird automatisch eine Abschaltung des Antriebes des Rollsteiges ausgelöst. Sofern einer der Initiatoren 7, 7' das charakteristische Merkmal, nämlich den Bolzen 9' einer Palette 4' nicht mehr innerhalb des vorgesehenen Zeitintervalls feststellt, wird dies über die Signalleitungen 29, 30 dem jeweiligen Mikropro-

[0030] Im Normalfall (Rolltreppe läuft) liegt eine Folge von Impulsen (Signalen) vor, wobei die Auswerteelektronik 11 auch Schäden an den Initiatoren 7, 7' bzw. den Leitungen 29, 30 selber überwacht. Die Signale bewegen sich zwischen 0 und 1. Wird eines der Signale konstant zu 0 oder 1, kann davon ausgegangen werden, daß ein Schaden, im Bereich eines Initiatoren 7, 7' bzw. einer Leitung 29, 30 vorliegt. Der Antrieb wird demzufolge stillgesetzt.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zur Überwachung des Vorhandenseins von Stufen (4) oder Paletten (4') einer Rolltreppe oder eines Rollsteiges, gebildet durch mindestens einen berührungslos arbeitenden Initiator (7, 7'), der in Wirkverbindung mit einer Auswerte- und Steuerelektronik (11) steht, die bei Feststellen von fehlenden Stufen (4) oder Paletten (4') innerhalb des Stufen- (5) oder Palettenbandes (5') den Antrieb der Rolltreppe oder des Rollsteiges stillsetzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß je Laufrichtung der Rolltreppe oder des Rollsteiges mindestens ein Initiator (7, 7') in der Nähe des jeweiligen Umlenkbereiches (2, 3), insbesondere im jeweiligen Rücklauftrum, angeordnet ist, und daß die Auswerte- und Steuerelektronik (11) mehrere die Signale des Initiatoren (7, 7') kontrollierende unabhängig voneinander arbeitende sich gegenseitig überwachende Prozessoren (16, 17) beinhaltet.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweilige Initiator (7, 7') im jeweiligen Umlenkbereich (2, 3) des Stufen- (5) oder Palettenbandes (5') vorgesehen sind.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch mehrere nebeneinander angeordnete Initiatoren (7, 7').
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Initiatoren (7, 7') an einem gerüstseitig befestigten Halter (6, 6') positioniert sind.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Initiatoren (7, 7') auf den Bolzen (15) der außerhalb des jeweiligen Antriebsstranges vorgesehenen Stufen (9) bzw. Palettenrolle (9') ausgerichtet sind.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozessoren (16, 17) mit Sicherheitskontakten (21, 22) zum unverzüglichen Stillsetzen des Antriebes der Rolltreppe oder des Rollsteiges verbunden sind.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozessoren (16, 17) Statusmeldungen des jeweiligen Betriebszustandes einerseits der Initiatoren (7, 7') und andererseits des eigenen Zustandes innerhalb vorgegebbarer Zeitintervalle untereinander austauschen.
8. Verfahren zur Überwachung des Vorhandenseins von Stufen (4) oder Paletten (4') einer Rolltreppe oder eines Rollsteiges, indem über mindestens einen mit einer Auswerte- und Steuerelektronik (11) in Wirkverbindung stehenden Initiator (7, 7') an vorgegebbarer Stelle des Stufen- (5) oder Palettenbandes (5') das Vorhandensein vorgegebbarer charakteristischer und stets wiederkehrender Merkmale berührungslos abgetastet wird und die erfaßten Parameter in elektronischer Form der Auswerte- und Steuerelektronik (11) zugeleitet und verarbeitet werden, wobei im Falle des Ausbleibens

trieb der Rolltreppe oder des Rollsteiges stillgesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Signale des Initiators (7, 7') im Bereich der Auswerte- und Steuerelektronik (11) durch mehrere sich gegenseitig überwachende Prozessoren (16, 17) ausgewertet und miteinander verglichen werden. 5

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Überwachung der charakteristischen Merkmale (15) mehrere Initiatoren (7, 7') eingesetzt werden, die ihre Signale zum Zweck des Abgleiches an die Auswerte- und Steuerelektronik (11) weiterleiten. 10

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung unterschiedlicher Geschwindigkeiten der Rolltreppe oder des Rollsteiges Selbstlernprogramme, wie adaptive Geschwindigkeits- 15  
erkennung-, Autotuning- oder Teach-In-Programme eingesetzt werden.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

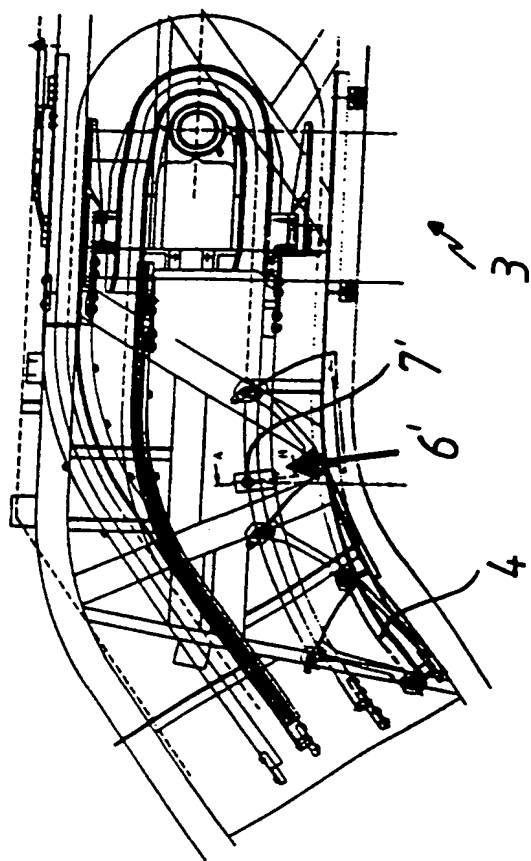


Fig. 1

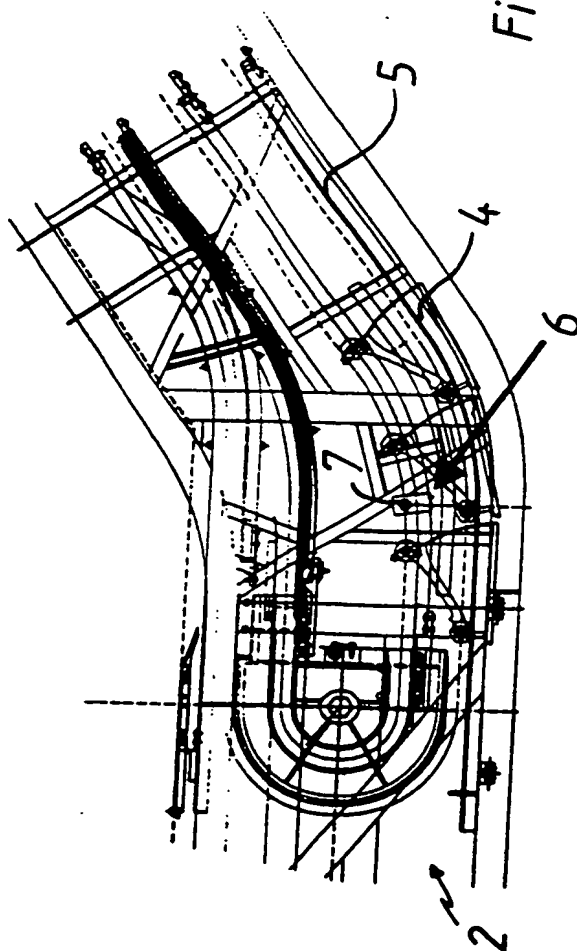
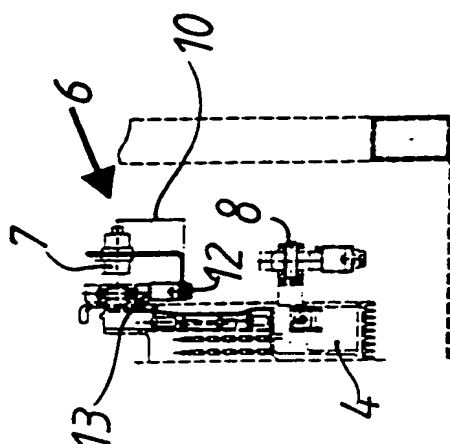


Fig. 2



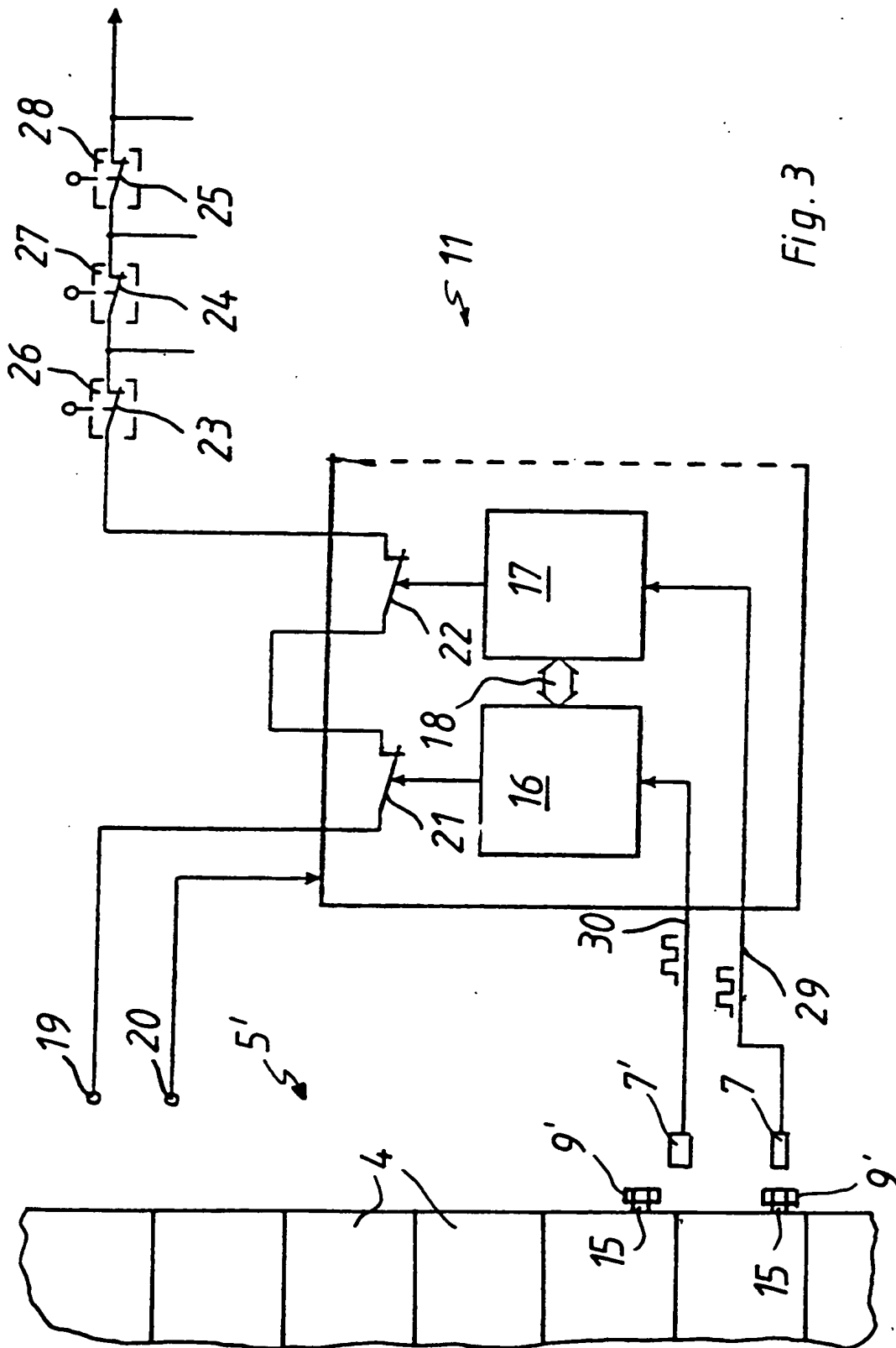


Fig. 3